

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 841 452 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.05.1998 Patentblatt 1998/20**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **E05F 3/04**, E05F 3/10

(21) Anmeldenummer: **97119014.5**

(22) Anmeldetag: **31.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV RO SI**

(71) Anmelder: **GEZE GmbH & Co.**  
**D-71229 Leonberg (DE)**

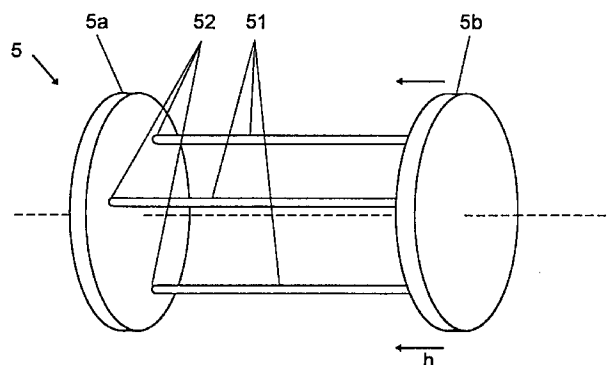
(72) Erfinder:  
**Bernhardt, Kersten, Dr.**  
**72127 Kusterdingen (DE)**

(30) Priorität: **12.11.1996 DE 19646722**

### (54) Türschliesser mit einem Energiespeicher zum Schliessen des Türflügels

(57) Es wird ein Türschließer mit einem Energiespeicher (5) zum Schließen des Türflügels beschrieben. Der Energiespeicher (5) weist einen oder mehrere zwischen zwei Stützelementen (5a, 5b) abgestützte stabförmige Federkörper (51) auf, wobei der Energiespeicher (5) bei der Öffnungsbewegung des Türflügels zumindest teilweise geladen und beim Schließen zumindest teilweise entladen wird. Die Federkörper (51) von jeweils gleicher Länge sind parallel oder leicht geneigt gegenüber der Mittelachse des Energiespeichers angeordnet sowie symmetrisch zu dieser. In mehreren unterschiedlichen Ausführungsformen kann der Energiespeicher entweder durch eine Hubbewegung oder durch eine Drehbewegung geladen werden. Die nichtlineare Kraft-Weg-Kennlinie weist dabei eine hohes Anfangsmoment auf.

Figur 2



**EP 0 841 452 A2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Türschließer für eine Tür mit einem Türflügel, vorzugsweise einem Drehflügel, z.B. Anschlagsschwenkflügel, Pendeiflügel oder dergleichen, mit einem Energiespeicher zum Schließen des Türflügels, mit mindestens einem zwischen zwei Stützelementen abgestützten Federkörper, wobei der Energiespeicher bei der Öffnungsbewegung des Türflügels zumindest teilweise geladen und beim Schließen zumindest teilweise entladen wird.

Bekannt sind Türschließer mit Schließfeder als Energiespeicher, z.B. hydraulische Türschließer, bei denen die Schließfeder mit einer Kolben-Zylinder-Einheit zusammenwirkt. Die Kolben-Zylinder-Einheit ist über ein Getriebe mit der Schließfeder verbunden, welche unmittelbar oder über ein kraftübertragendes Gestänge mit der Tür verbunden ist. Solche Türschließer sind z.B. in der DE-OS 36 38 353 beschrieben. Die in der Praxis bei solchen Türschließern eingesetzten Schließfedern haben herkömmliche lineare Federkennlinien, d.h. die Federkraft steigt proportional über den Federhub an. In der Regel werden Schraubendruckfedern eingesetzt.

Um eine geeignete Momentenkennlinie an der Tür zu erhalten, und zwar ein mit zunehmendem Türöffnungswinkel abfallendes Moment, ist ein spezielles kraftübertragendes Gestänge zwischen der Schließwelle und der Tür erforderlich. Bei Verwendung eines Gleitarmgestänges wird zusätzlich zwischen der Schließwelle und der Schließfeder ein kraftübertragendes Getriebe geschaltet, welches ein über den Türöffnungswinkel variierendes Übersetzungsverhältnis aufweist, z.B. ein Kurvenscheibenge triebe oder ein Zahntrieb mit unrundem Ritzel. Die dadurch erhaltene Momentenkennlinie an der Tür ist durch die Geometrie und Baugröße des Gestänges, bzw. die Abmessungen des Getriebes in Verbindung mit den baulichen Verhältnissen des Türschließergehäuses begrenzt.

Ferner sind Schließfedern bekannt, die als Torsionsfedern ausgeführt sind, z.B. als Schraubenfeder in der DE-OS 41 00 335, als Spiralfeder in der DE-OS 32 02 930, oder als Torsionsstabfeder in der DE-OS 44 26 274.

Bekannt ist auch eine Feder mit nichtlinearer Federkennlinie, die eine Kombination aus mehreren unterschiedlichen Teilfedern darstellt, wobei die fest miteinander verbundenen Teilfedern jeweils winkelig zueinander stehen. Diese Feder ist aufwendig herzustellen und weist jeweils eine von den Teilfedern abhängige Momentenkennlinie auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Türschließer der eingangs genannten Art zu schaffen, der einfach und kompakt aufgebaut ist und zudem einen guten Momentenverlauf liefert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Energiespeicher zum Schließen des Türflügels mindestens einen zwischen zwei Stützelementen abge-

stützten Federkörper aufweist, wobei der Federkörper linear oder gekrümmt stabförmig ausgeführt ist. Der Federkörper wird axial auf Druck oder Zug beansprucht und/oder axial auf Druck oder Zug und auf Torsion beansprucht.

In speziellen Ausführungsformen sind mehrere Federkörper gleicher Länge parallel, oder nahezu parallel zueinander angeordnet, vorzugsweise gegenüber einer gemeinsamen Mittelachse geneigt und symmetrisch um diese angeordnet.

Beim Laden, bzw. Entladen des Energiespeichers werden die Stützelemente in axialer Richtung gegeneinander bewegt werden und/oder gegeneinander verdreht. Der Energiespeicher weist dabei eine nichtlineare Kennlinie auf.

Zudem werden durch den Lade- bzw. Entladevorgang die Federkörper elastisch durchgebogen und/oder tordiert. Die Biegerichtung und die Maximalbiegung der Federkörper kann durch eine Führungseinrichtung vorgegeben werden. Weiterhin ist es möglich, die Federkörper zur Beeinflussung der Kennlinie im entladenen Zustand des Energiespeichers vorzuspannen.

Eines der beiden Stützelemente kann drehbar gelagert sein. Beim Laden des Energiespeichers wird durch das Verdrehen des Stützelements gegen die Kraft einer Rückstellfeder ein zusätzlicher Gesamthub erreicht, wobei der Ladevorgang auch hier ausschließlich durch eine reine Hubbewegung erfolgt. Zur weiteren Erhöhung des Hubs werden mehrere Energiespeicher kaskadierend hintereinander angeordnet.

In speziellen Ausführungsform ersetzt der Energiespeicher die Schließfeder eines herkömmlichen hydraulischen Türschließers. Er kann dabei durch eine Hubbewegung des Kolbens komprimiert und geladen werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird der Energiespeicher durch eine reine Verdrehbewegung der Stützelemente bei gleichbleibendem Abstand geladen. Diese Ausführungsform eignet sich auch für den Einsatz in Türbändern.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen 5 bis 37 aufgeführt.

Die Erfindung wird in den Figuren näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines hydraulischen Türschließers mit hydraulischer Kolben-Zylinder-Einheit, wobei der Kolben mit einem erfindungsgemäßen Energiespeicher zusammenwirkt;

Figur 2 eine perspektivische Darstellung des Energiespeichers in Figur 1 im entladenen, spannungslosen Zustand;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines hydraulischen Türschließers gemäß Figur 1, jedoch im geladenen Zustand des Ener-

- giespeichers;
- Figur 4 ein Kraft-Weg-Diagramm des Energiespeichers in Figur 2;
- Figur 5 eine alternative Ausführung des Energiespeichers in Figur 2 mit einer Führungsvorrichtung;
- Figur 6 eine weitere Ausführungsform des Energiespeichers in Figur 2 mit einem drehbar gelagerten Stützelement;
- Figur 7 eine schematische Darstellung mehrerer hintereinander angeordneter Energiespeicher;
- Figur 8 eine alternative Ausführungsform eines Energiespeichers, welcher durch eine reine Drehbewegung der Stützelemente geladen wird;
- Figur 9 eine Momentenkennlinie des Energiespeichers in Figur 8;
- Figur 10 eine schematische Darstellung einer Dämpfungseinrichtung für einen Energiespeicher gemäß Figur 8;
- Figur 11 eine schematische Darstellung eines mit einer herkömmlichen Schließfeder gekoppelten Energiespeichers.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen hydraulischen Zahntrieb-türschließer, wie er in seinem grundsätzlichen Aufbau in der DE-OS 36 38 353 beschrieben ist. In dem nicht dargestellten Schließergehäuse ist eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit mit einem in dem Zylinder 2 geführten Kolben 3 angeordnet. Dabei wird der Teilraum links des Kolbens 3 als Drucklosraum 2a und der Teilraum rechts des Kolbens als Druckraum 2b bezeichnet. Der Kolben 3 ist als Hohlkolben mit einer innenliegenden Zahnstange 3a ausgeführt, welche mit einem Zahnritzel 4 kämmt. Das Zahnritzel 4 ist drehfest mit der in der Ritzelachse fluchtenden Schließwelle 1 gekoppelt.

Beim Öffnen der Tür dreht die Schließwelle 1 mit dem Ritzel 4 im Uhrzeigersinn, wodurch der Kolben 3 in der Figur 1 entsprechend der Pfeilrichtung nach links bewegt wird. Bei dieser Bewegung wird der an den Kolben 3 angrenzende, im Drucklosraum 2a des Zylinders 2 befindliche Energiespeicher 5 komprimiert und somit geladen. Umgekehrt entlädt sich der Energiespeicher 5 beim Schließen der Tür und übt über das Ritzel 4 ein entsprechendes Drehmoment auf die Schließwelle 1 aus. Dabei wird das in dem Druckraum 2b des Zylinders befindliche Hydrauliköl mit dem Kolbendruck beauf-

schlägt. Durch die einstellbare Strömungsgeschwindigkeit des in den Drucklosraum 2a abströmenden Hydrauliköls wird eine hydraulische Dämpfung der Schließbewegung realisiert.

In Figur 2 ist der in Figur 1 dargestellte Energiespeicher 5 in einer perspektivischen Ansicht zu sehen. Zwischen zwei scheibenförmigen Stützelementen 5a und 5b befinden sich drei linear ausgeführte, vorzugsweise metallische Federkörper 51 mit kreisförmiger Querschnittsfläche und jeweils gleicher Länge. Jedes der Stützelemente 5a, 5b weist auf seiner den Federkörpern 51 zugewandten Seite drei Aufnahmebohrungen 52 auf. In diese Aufnahmebohrungen 52 sind die Federkörper 51 mit ihren jeweiligen Enden eingeführt und dort ortsfest, jedoch nicht unbedingt drehfest, fixiert. Die Stützelemente 5a und 5b sind so angeordnet, daß die Aufnahmebohrungen 52 in axialer Richtung miteinander fluchten, wodurch eine parallele Lage der Federkörper 51 erreicht wird. Zudem ist die Anordnung der Federkörper 51 symmetrisch in Bezug auf die gestrichelt dargestellte Mittelachse des Energiespeichers 5

Figur 3 zeigt nochmals eine schematische Darstellung des hydraulischen Türschließers gemäß Figur 1, jedoch im geladenen Zustand des Energiespeichers 5. Durch die Drehung des Schließwelle 1 und die daraus resultierende Hubbewegung des Kolbens 3 wurde der Energiespeicher 5 komprimiert. Bei der in Figur 1 durch Pfeile angedeuteten Hubbewegung h werden die mit ihren Enden in den Stützelementen 5a und 5b fest eingespannten Federkörper 51 durchgebogen. Der Energiespeicher 5 weist dabei die in Figur 4 dargestellte nichtlineare Kennlinie der Federkraft F über den Federhub h auf. Der Kennlinienverlauf resultiert daraus, daß sich die stabförmigen Federkörper 51 im entspannten Anfangszustand nicht unmittelbar komprimieren lassen. Dem entspricht eine sehr hohe Federkraft bei nur minimalem Hub. Mit dem Verbiegen der Federkörper 51 erhöht sich auch der Hub, wobei die aufzuwendende Kraft um so geringer ist, je stärker die Federkörper 51 gebogen sind.

Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel. Es sind nicht nur kreisförmige Stützelemente 5a und 5b denkbar, sondern z.B. auch elliptische, quadratische oder rechteckige Querschnitte möglich. Die Stützelemente 5a, 5b müssen auch nicht mit der Querschnittsform des Zylinders 2 identisch sein. Lediglich in ihrer Größe werden sie durch die Abmessungen des Zylinders 2 begrenzt.

Auch für die Federkörper 51 gilt, daß beliebige Querschnittsformen und Durchmesser möglich sind. Insbesondere kann die Querschnittsform und der Durchmesser eines Federkörpers 51 auch über dessen axiale Länge hinweg variieren.

Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten betreffen die Anzahl, Anordnung und Länge der Federkörper 51. Es sind Ausführungen mit vier, fünf, oder auch mehr Federkörpern 51 genauso möglich, wie Anwendungen mit zwei oder nur einem Federkörper 51. Die Federkörper

51 können dabei auf dem Stützelement 5a, 5b in beliebiger Weise angeordnet werden, z.B. konzentrisch, sternförmig, linear, usw. Eine Anordnung symmetrisch zur Mittelachse des Energiespeichers 5 ist dabei für die Minimierung der Summe der auf das Stützelement 5a, 5b wirkenden Radialkräfte von Vorteil, jedoch keine Voraussetzung für die Funktion des Energiespeichers 5. Ebenso ist der Einsatz von Federkörpern unterschiedlicher Länge oder Dicke möglich.

Das in Figur 5 dargestellte Ausführungsbeispiel weist gegenüber dem Energiespeicher 5 in Figur 2 eine zusätzliche Führungseinrichtung 53 für die Federkörper 51 auf. Dazu ist mittig zwischen den beiden Stützelementen 5a und 5b eine Führungsscheibe 5c angeordnet, welche Führungsschlitze 54 für die Federkörper 51 aufweist. Die drei Schlitze 54 beginnen gemeinsam im Zentrum der Führungsscheibe 5c und verlaufen symmetrisch radial nach außen. Durch jeden der Schlitze 54 ist einer der Federkörper 51 hindurchgeführt, wobei in der Schließstellung der Tür jeder der Federkörper 51 sich am äußeren Ende des entsprechenden Schlitzes 54 befindet. Durch die Wahl der Schlitzlänge kann eine Vorbiegung der Federkörper 51 im geschlossenen Zustand der Tür erreicht werden. Dazu wird die Schlitzlänge der Führungsscheibe 5c kürzer gewählt, als der radiale Abstand der Aufnahmebohrungen 52 vom Zentrum der Stützelemente 5a und 5b. Durch die Vorbiegung wird die beim Laden des Energiespeichers 5 erforderliche Anfangskraft  $F_A$  reduziert. In Figur 4 entspricht dies einem Durchfahren der Federkennlinie von einem weiter rechts der ursprünglichen Nullage liegenden Punkt A aus.

Durch die Führungseinrichtung 53 wird beim Laden des Energiespeichers 5 die Biegerichtung und Maximalbiegung für jeden der Federkörper 51 vorgegeben. Mit zunehmender Biegung wandern die Federkörper 51 zwangsläufig entlang der Schlitze 54 nach innen, bis sie im Zentrum im durchgebogenen Zustand aufeinander treffen. Eine weitere Biegung ist dann nicht mehr möglich, wodurch zugleich der Maximalhub des Kolbens 3 begrenzt und ein Überdehnen der Federkörper 51 vermieden wird. Bei alternativen Ausführungen der Führungseinrichtung 53 können die Führungsschlitze 54 auch in anderer Weise, beispielsweise spiralförmig, angeordnet sein.

Bei den in den Figuren 1 und 3 dargestellten Zahnradgetrieben sind sowohl Ausführungen mit rundem als auch mit unrundem Ritzel 4 möglich. Bei Türschließen mit herkömmlicher Schließfeder ist überwiegend das Getriebe zur Umsetzung eines geeigneten Momentenverhältnisses beim Öffnen und Schließen der Tür verantwortlich. Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Energiespeichers 5 können einfachere Getriebe eingesetzt werden, da bereits der Energiespeicher 5 an sich eine Kennlinie aufweist, welche zu günstigen Momentenverhältnissen führt. Auf Grund der gezeigten Kennlinienform mit hoher Anfangskraft bei nur geringem Hub ist an Steile eines Zahnradgetriebes mit Zahnstange 31

und Ritzel 4 auch der Einsatz eines Kurvenscheibengetriebes vorteilhaft. Die Kraftübertragung erfolgt dabei über aufeinander abrollende Kurvenscheiben mit einer der Federkennlinie angepaßten Geometrie.

Eine weitere Ausführungsform des Energiespeichers 5 ist in Figur 6 dargestellt. Auch in diesem Beispiel sind drei stabförmige Federkörper 51 zwischen zwei Stützelementen 5a und 5b eingespannt. Eines der beiden Stützelemente 5a, in der Figur 5 ist es das linke, ist in einem Drehlager 55 drehbar gelagert, wobei die Drehachse vorzugsweise mit der Mittelachse des Energiespeichers 5 und der Symmetrieachse der Federkörper 51 zusammenfällt. Für die Funktionsweise ist dabei unerheblich welches der beiden Stützelemente 5a, 5b drehbar gelagert ist. Auf einen durch den Kolben 3 verursachten Hub reagiert der Energiespeicher 5 nicht nur mit einer Biegung der Federkörper 51, sondern zusätzlich mit einer Drehbewegung des Stützelements 5a in dem Lager 55. Das Drehlager 55 arbeitet dabei gegen die Kraft einer nicht dargestellten Rückstellfeder, beispielsweise einer Spiralfeder, welche beim Entladen des Energiespeichers 5 das Drehlager 55 wieder in die Ausgangsstellung zurückbewegt. Gegenüber der Ausführungsform in Figur 5 läßt sich durch die Verwendung des zusätzlichen Drehlagers 55 ein größerer Hub erzielen.

Eine weitere Erhöhung des Gesamthubs bei gleichbleibender Federkraft läßt sich durch die in Figur 7 gezeigte Kaskadierung erreichen. Dazu werden mehrere Energiespeicher 5 im Zylinder 2 hintereinander angeordnet, wobei jeweils die Stützelemente 5a, 5b der einzelnen Energiespeicher 5 aneinanderliegen.

Alle bisher gezeigten Ausführungsformen der Erfindung arbeiten beim Laden des Energiespeichers 5 mit einer axialen Kompressionsbewegung durch den Hub des Kolbens 3. Bei dem in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Energiespeicher 5 hingegen durch eine reine Drehbewegung  $w$  der Stützelemente 5b geladen, wobei  $D$  die Drehachse bezeichnet, welche hier vorzugsweise mit der Mittelachse des Energiespeichers 5 identisch ist. Beispielsweise läßt sich hierzu die Schließerwelle 1 über ein Kegelradgetriebe mit dem zu verdrehenden Stützelement 5b koppeln. Der Abstand  $s$  der beiden Stützelemente 5a, 5b bleibt beim Laden und Entladen des Energiespeichers 5 konstant.

Im Gegensatz zu den vorherigen Ausführungsbeispielen sind in Figur 8 die Aufnahmebohrungen 52 nicht fluchtend angeordnet, d.h. der radiale Abstand  $r$  eines Federkörpers 51 vom Zentrum des jeweiligen Stützelements 5a, 5b ist für das erste Stützelement 5a größer als für das zweite 5b. Aus der daraus resultierenden Schrägstellung der Federkörper 51 ergibt sich, daß beim Laden des Energiespeichers 5 Tangentialkräfte und damit auch ein Drehmoment auf die Stützelemente 5a, 5b wirken. Zudem kann für die Federkörper 51 im geschlossenen Zustand der Tür eine axiale Vorspannung, welche zur Reduzierung des Abstandes  $s$  zwischen den Stützelementen 5a, 5b führt, vorgegeben

sein. Durch eine Stellschraube, mit welcher sich der Abstand der Stützelemente 5a und 5b einstellen läßt, kann so der Kennlinienverlauf vor Ort beeinflusst werden.

In einer nicht dargestellten Variante wird eine Schrägstellung der Federkörper 51 im geschlossenen Zustand der Tür durch eine axiale Vorspannung des Energiespeichers 5 in Kombination mit einer Verdrehung der Stützelemente 5a, 5b bewirkt. Dabei können die Aufnahmebohrungen 52 durchaus miteinander fluchten.

Figur 9 zeigt das Drehmoment M über dem Verdrehwinkel  $w$  des unter Figur 8 beschriebenen Energiespeichers 5. Gekennzeichnet ist diese Ausführungsform durch ein hohes Anfangsmoment bei kleinem Verdrehwinkel  $w$  und eine nichtlineare Kennlinie. In vorteilhafter Weise läßt sich die Kennlinie durch Variation einzelner Parameter in der gewünschten Form einstellen. Einflußgrößen sind dabei:

- 1) der radiale Abstand  $r$  der Aufnahmebohrung 52 von der Mittelachse des Energiespeichers 5,
- 2) der Durchmesser  $d$  der Federkörper 51 und
- 3) der Neigungswinkel  $\beta$  der Federkörper 51, wobei der erste Schenkel des Winkels in der Längsachse des Federkörpers 51 liegt und der zweite Schenkel tangential zu einem um die Drehachse D konzentrischen Kreis durch den Abstützpunkt des Federkörpers 51 auf dem Stützelement 5a.

Insbesondere der Neigungswinkel  $\beta$  läßt sich über den Einspannabstand  $s$  der Stützelemente 5a, 5b beeinflussen. Durch eine bei Verringerung des Abstandes  $s$  erzwungene Biegung der Federkörper 51 verringert sich zugleich der Neigungswinkel  $\beta$ , woraus eine flachere Kennlinie mit geringerem Anfangsmoment resultiert.

Eine Dämpfungsvorrichtung 6, welche sich insbesondere in Kombination mit dem in Figur 8 dargestellten Energiespeicher 5, auch für den Einsatz in Türbändern eignet, ist in Figur 10 dargestellt. Die Drehachse der Tür ist dabei mit der Drehachse D des Energiespeichers 5 identisch. Die Dämpfungsvorrichtung 6 weist einen ortsfesten äußeren Dämpfungszyylinder 61a und einen geringfügig kleineren drehbeweglichen inneren Dämpfungszyylinder 61b auf. Zwischen den beiden Zylindern 61a, 61b befindet sich ein Spaltraum 63 der mit Hydrauliköl gefüllt ist. Der innere Dämpfungszyylinder 61b bildet zugleich den Mantel für den innenliegenden Energiespeicher 5. Durch zwei Dichtungseinrichtungen 62a, 62b von denen die eine 62a mit dem äußeren Zylinder 61a und die andere 62b mit dem inneren Zylinder 61b fest verbunden ist, wird der Durchfluß von Hydrauliköl unterbunden. Beim Laden des Energiespeichers 5 durch eine Drehbewegung der nicht dargestellten Schließerwelle wird zugleich der innere Zylinder 61a gegenüber dem äußeren

Zylinder 61b verdreht. In einem Teilbereich 63a zwischen den Zylinderwänden 61a, 61b wird somit das Hydrauliköl komprimiert und strömt über einen oder mehrere Überströmkanäle 64 in den gegenüberliegenden drucklosen Teilbereich 63b. Durch geeignete Anordnung eines Überströmventils kann damit ein ungestörtes Überströmen des Hydrauliköls beim Ladevorgang des Energiespeichers 5 erreicht werden und eine Dämpfung bei dessen Entladevorgang.

Figur 11 zeigt abschließend ein Anwendungsbeispiel mit einem auf einer herkömmlichen Schließfeder 11 abgestützten Energiespeicher 5. Der Energiespeicher 5 ist dazu zwischen dem Kolben 3 und der Schließfeder 11 angeordnet. Durch eine derartige Anordnung lassen sich Kraft-Weg-Kennlinien innerhalb einer großen Bandbreite variieren, indem die Kennlinien der beiden Teilkomponenten, der Schließfeder 11 und des Energiespeichers 5, einander überlagert werden. Vorteilhafterweise ist dazu die Schließfeder 11 im geschlossenen Zustand der Tür derart vorgespannt, daß der Türöffnungsvorgang anfangs einen Momentenverlauf aufweist, welcher von der nichtlinearen Kennlinie des Energiespeichers 5 dominiert wird. Vorzugsweise führt über den gesamten Öffnungs- und Schließvorgang der Tür gesehen die Schließfeder 11 einen größeren Hub aus als der Energiespeicher 5.

#### Liste der Referenzzeichen

|          |                                        |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Schließerwelle                         |
| 11       | Schließfeder                           |
| 2        | Zylinder                               |
| 2a       | Drucklosraum                           |
| 2b       | Druckraum                              |
| 3        | Kolben                                 |
| 3a       | Zahnstange                             |
| 4        | Ritzel                                 |
| 5        | Energiespeicher                        |
| 5a, 5b   | Stützelement                           |
| 5c       | Führungsscheibe                        |
| 51       | Federkörper                            |
| 52       | Aufnahmebohrung                        |
| 53       | Führungsvorrichtung                    |
| 54       | Führungsschlitz                        |
| 55       | Drehlager                              |
| 6        | Dämpfungsvorrichtung                   |
| 61a, 61b | äußerer und innerer Dämpfungszyylinder |
| 62a, 62b | Dichtung                               |
| 63a      | Druckraum                              |
| 63b      | Drucklosraum                           |
| 64       | Überströmkanal                         |
| d        | Dicke                                  |
| h        | Hub                                    |
| r        | radialer Abstand                       |
| s        | axialer Abstand                        |
| w        | Drehwinkel                             |
| $\beta$  | Neigungswinkel                         |
| D        | Drehachse                              |

F Kraft  
M Drehmoment

### Patentansprüche

1. Türschließer für eine Tür mit einem Türflügel, vorzugsweise einem Drehflügel, z.B. Anschlag-schwenkflügel, Pendeiflügel oder dergleichen, mit einem Energiespeicher zum Schließen des Türflügels, mit mindestens einem zwischen zwei Stützelementen abgestützten Federkörper, wobei der Energiespeicher bei der Öffnungsbewegung des Türflügels zumindest teilweise geladen und beim Schließen zumindest teilweise entladen wird, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der Federkörper (51) linear oder gekrümmt stabförmig ausgeführt ist, wobei der Federkörper (51) axial auf Druck oder Zug beansprucht wird und/oder axial auf Druck oder Zug und auf Torsion beansprucht wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß mehrere Federkörper (51) parallel, oder nahezu parallel zueinander angeordnet sind, vorzugsweise gegenüber einer gemeinsame Mittelachse geneigt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, 2  
daß die Federkörper (51) derart um eine Achse angeordnet sind, so daß die Summe der auf die Stützelemente (5a, 5b) wirkenden Radialkräfte bezogen auf diese Achse minimiert wird, vorzugsweise gleich Null ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Federkörper (51) symmetrisch um eine Achse angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Federkörper (51) winkelig zueinander angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Federkörper (51) gleiche oder verschiedene Dicke (d) aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Federkörper (51) gleiche oder unterschiedliche Länge aufweisen.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federkörper (51) gleichen oder unterschiedlichen radialen Abstand (r) vom Zentrum des Stützelements (5a, 5b) aufweisen.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittsgeometrie und/oder die Dicke des oder der Federkörper (51) entlang deren axialer Länge variiert.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Laden, bzw. Entladen des Energiespeichers (5) der Abstand der Stützelemente (5a, 5b), insbesondere deren Normalenabstand, verändert wird und/oder die Stützelemente (5a, 5b) in axialer Richtung gegeneinander bewegt werden.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß beim Laden, bzw. Entladen des Energiespeichers (5) die Stützelemente (5a, 5b) relativ zueinander verdreht werden.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Relativedrehung um eine Achse erfolgt, die senkrecht auf einer Stützfläche des Stützelementes (5a, 5b) steht oder um eine Verbindungsachse beider Stützelemente (5a, 5b) oder um eine Dreh- oder Mittelachse (D) des Energiespeichers (5) oder um eine Symmetrieachse der Federkörper (51).
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche insbesondere nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß sich der Neigungswinkel ( $\beta$ ) des oder der Federkörper (51) beim Laden oder Entladen des Energiespeichers (5) verändert, wobei der erste Schenkel des Winkels in der Längsachse des Federkörpers (51) liegt und der zweite Schenkel tangential zu einem konzentrischen Kreis um die Drehachse des Stützelements (5a) durch den Abstützpunkt des Federkörpers (51).
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der Neigungswinkel ( $\beta$ ) der Federkörper (51) im geschlossenen Zustand der Tür ein Minimum einnimmt und im geöffneten Zustand der Tür ein Maximum einnimmt, vorzugsweise gleich  $90^\circ$  ist, oder umgekehrt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der Neigungswinkel ( $\beta$ ) der Federkörper (51) im geschlossenen Zustand der Tür und im geöffneten

ten Zustand der Tür einen Wert zwischen seinem Minimum und seinem Maximum einnimmt.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der oder die Federkörper (51) einen starren Stab aufweisen der federnd gelagert ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß die Federkörper (51) als starres Gestänge rotierend, mit dabei sich veränderndem Abstand der Stützelemente (5a, 5b), unter Druckbeaufschlagung einer Stützfeder, ausgeführt sind. 5
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der oder die Federkörper (51) einen stabförmigen Körper aufweisen, der beim Laden oder Entladen des Energiespeichers (5) elastisch gebogen wird oder starr verbleibt. 15
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der oder die Federkörper (51) beim Laden oder Entladen des Energiespeichers (5) tordiert werden. 20
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß beim Laden oder Entladen des Energiespeichers (5) Torsion und Biegung des oder der Federkörper (51) einander überlagert sind. 25
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der Energiespeicher (5) eine Führungsvorrichtung (53), vorzugsweise eine Führungsscheibe (5c) für den oder die Federkörper (51) aufweist. 30
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsvorrichtung (53) Führungsschlitze (54) zur Erzwingung der Biegerichtung und/oder zur Begrenzung der Maximalbiegung des oder der Federkörper (51) aufweist, wobei die Führungsschlitze (54) vorzugsweise radial oder spiralförmig ausgeführt sind. 40
22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der oder die Federkörper (51) in der Schließstellung der Tür unter Vorspannung verformt sind, insbesondere axial vorgespannt und/oder durch Torsion vorgespannt sind. 45
23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Gruppen von Federkörpern (51) hintereinander angeordnet sind. 50
24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß eines der Stützelemente (5a) drehbar gelagert ist und/oder ein Drehlager aufweist, in welchem der oder die Federkörper (51) aufgenommen sind. 55
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehachse des Stützelementes (5a) oder des Drehlagers mit einer Achse des Energiespeichers (5) zusammenfällt, vorzugsweise mit der Symmetrieachse der Federkörper (51) und/oder der Mittelachse des Energiespeichers (5).
26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stützelemente (5a) oder das Drehlager beim Laden des Energiespeichers (5) gegen die Kraft einer Rückstellfeder verdreht wird und beim Entladen des Energiespeichers (5) unter Wirkung der Rückstellfeder in die Ausgangsstellung zurückkehrt.
27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehachse (D) des Energiespeichers (5) mit der Drehachse der Tür identisch ist.
28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der oder die Federkörper (51) in den Stützelementen (5a, 5b) der Vorrichtung ortsfest und/oder drehfest aufgenommen sind.
29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Öffnen, bzw. beim Schließen der Tür sowohl eine herkömmliche Schließfeder (11) als auch ein Energiespeicher (5) geladen, bzw. entladen werden.
30. Vorrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß sich der Energiespeicher (5) auf einer herkömmlichen Schließfeder (11) abstützt.
31. Vorrichtung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Energiespeicher (5) zwischen dem Kolben (3) und der Schließfeder (11) angeordnet ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Energiespeicher (5) zwischen der Schließfeder (11) und der Stirnseite des Zylinders (2) angeordnet ist.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Schließfeder (11) beim Öffnen, bzw. beim Schließen der Tür einen größeren Hub ausführt als

der Energiespeicher (5), oder umgekehrt.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 33,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Schließfeder (11) im geschlossenen 5  
Zustand der Tür vorgespannt ist.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 34,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Momentenverlauf beim Öffnen, bzw. beim 10  
Schließen der Tür einer Überlagerung der Kennli-  
nien der Schließfeder (11) und des Energiespei-  
chers (5) entspricht.
36. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden 15  
Ansprüche insbesondere nach Anspruch 31 oder  
32, **dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Hub des Energiespeichers (5) begrenzt ist.
37. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden 20  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Energiespeicher (5) zur Dämpfung der  
Schließgeschwindigkeit mit einer Dämpfungsvor-  
richtung (6) verbunden ist, vorzugsweise beim Ent-  
laden des Energiespeichers (5) mit dieser 25  
zusammenwirkt.

30

35

40

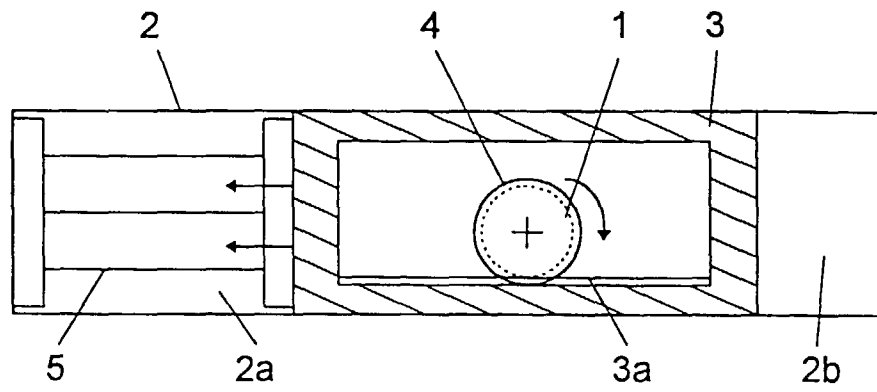
45

50

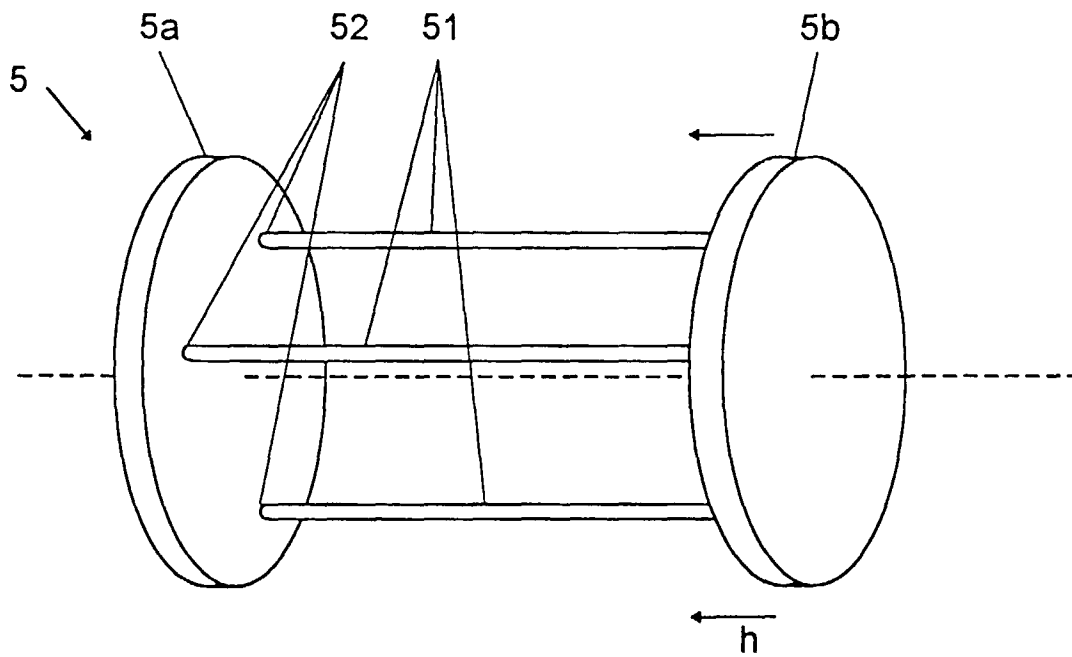
55



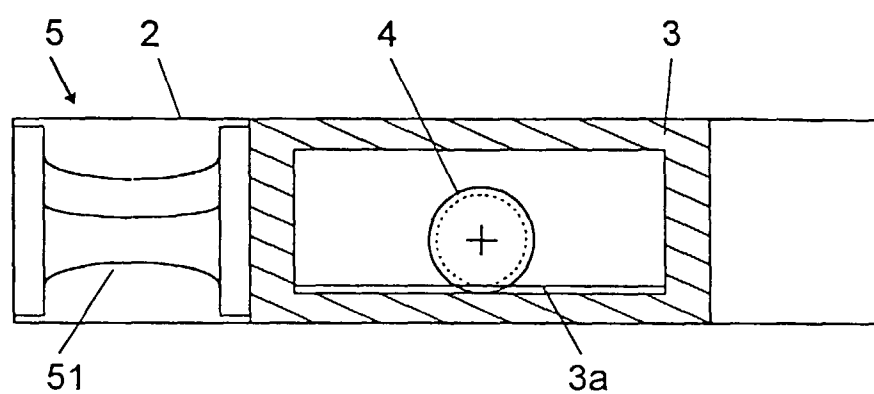
Figur 1



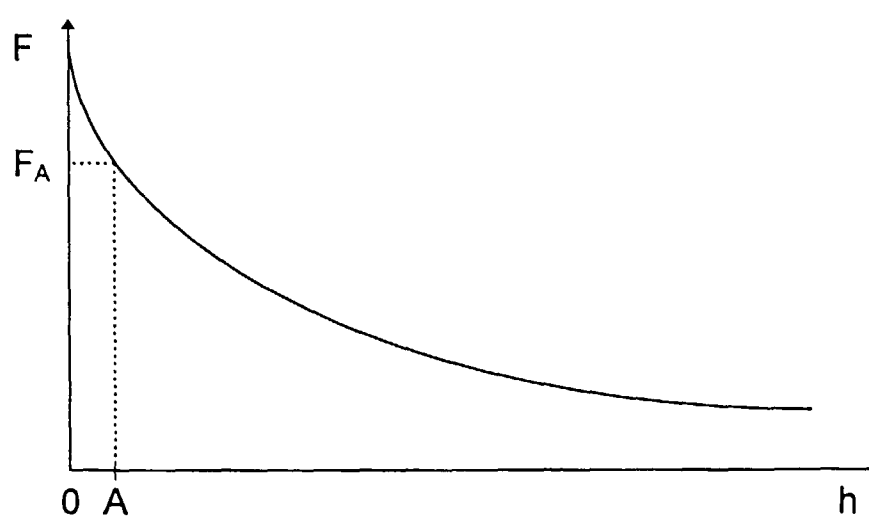
Figur 2



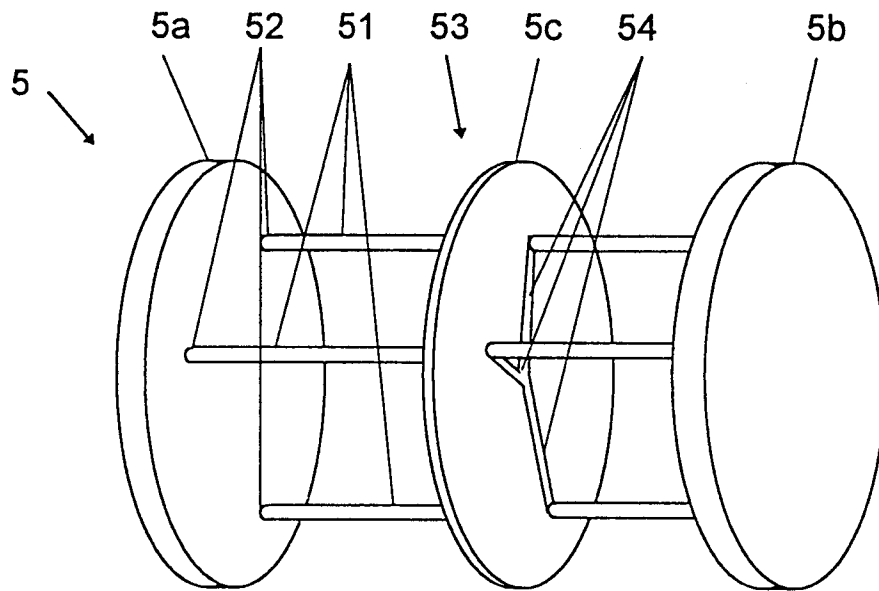
Figur 3



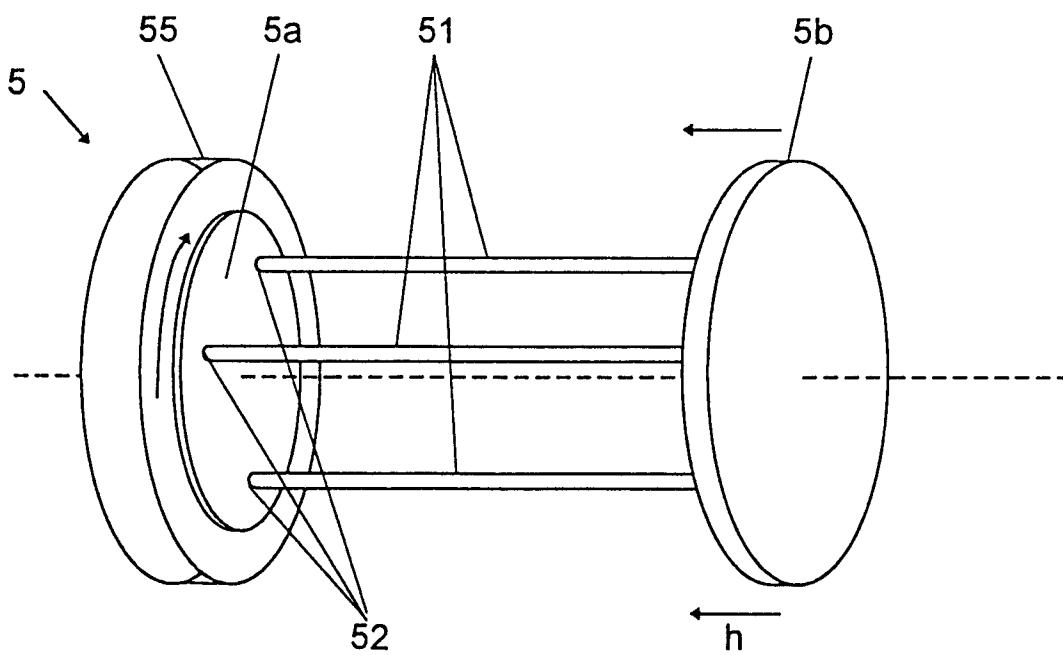
Figur 4



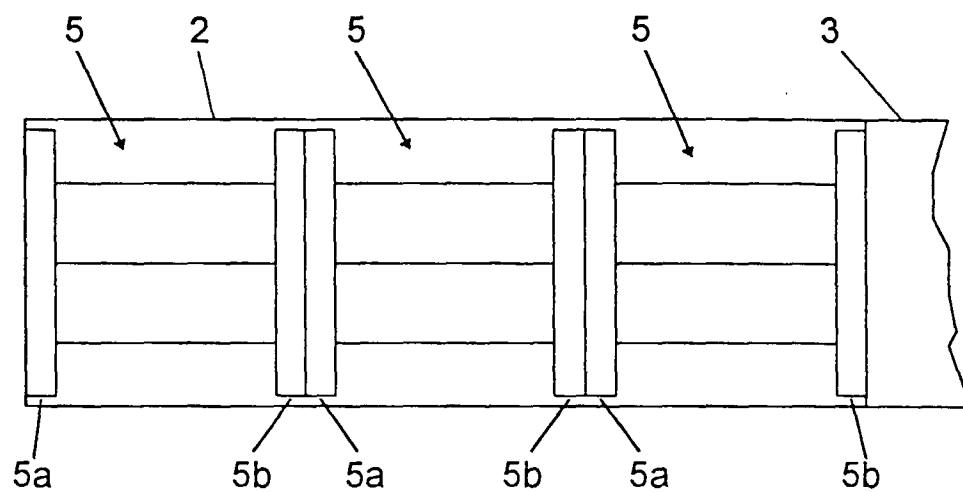
Figur 5



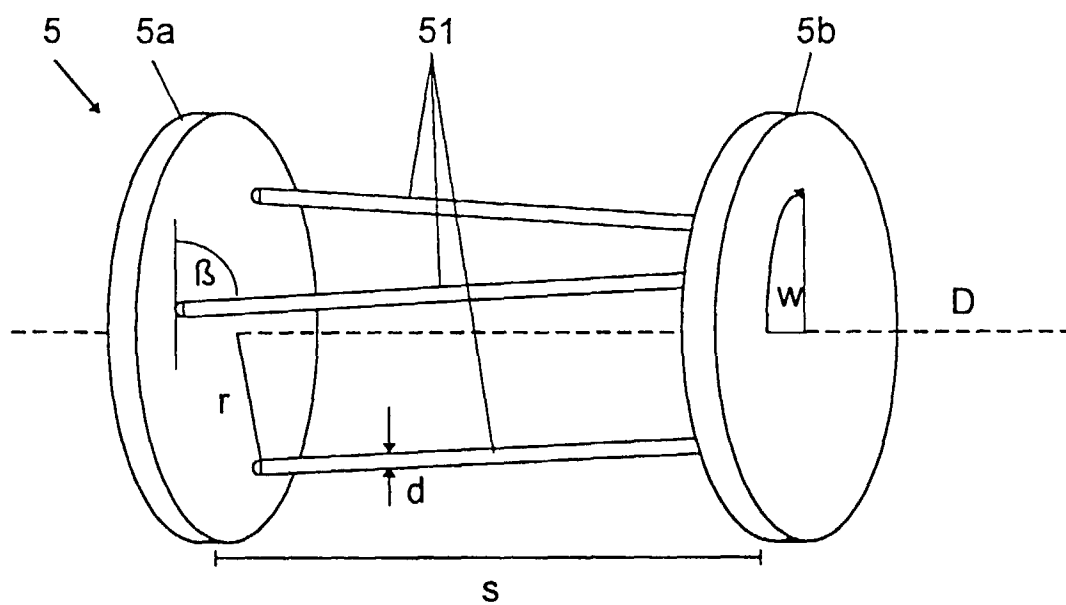
Figur 6



Figur 7



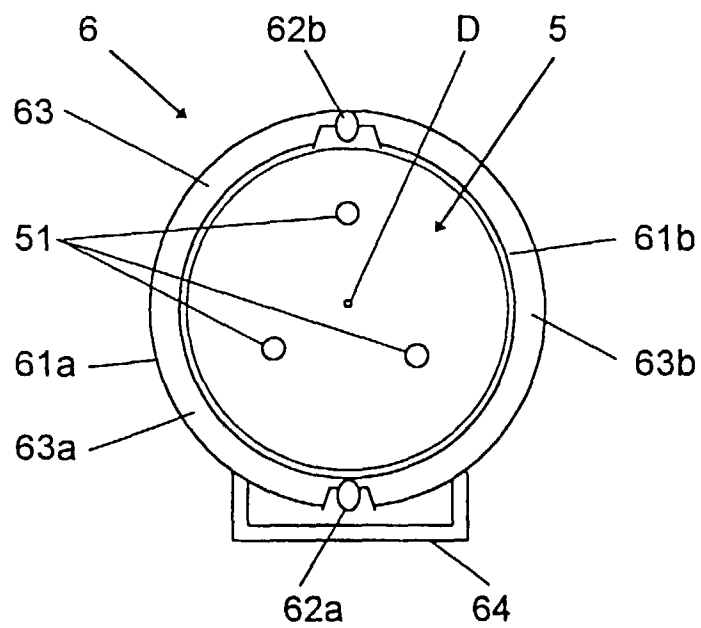
Figur 8



Figur 9



Figur 10



Figur 11

